

PAT-NO: JP02003092082A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 2003092082 A**

TITLE: SHORT ARC TYPE MERCURY **DISCHARGE LAMP**

PUBN-DATE: March 28, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKANUMA, TSUNEO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
USHIO INC	N/A

APPL-NO: JP2001281010

APPL-DATE: September 17, 2001

INT-CL (IPC): H01J061/54, H01J061/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a large size short arc type mercury lamp enclosing mercury of not less than 20 mg/cm³ with which the surface of an arc tube is not deteriorated without abating the effect of conventional **trigger wire**.

SOLUTION: With the short arc type mercury lamp composed of an arc tube made of quartz glass within which a pair of positive electrode and a negative electrode are arranged opposed to each other and with rare gas for startup and mercury of not less than 20 mg/cm³ are enclosed, a trigger wire located at the arc tube section is arranged not to touch the surface of the arc tube.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-92082

(P2003-92082A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 1 J 61/54

H 0 1 J 61/54

B 5 C 0 3 9

61/20

61/20

U

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-281010(P2001-281010)

(22) 出願日 平成13年9月17日 (2001.9.17)

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝

日東海ビル19階

(72) 発明者 岡沼 恒夫

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ

電機株式会社内

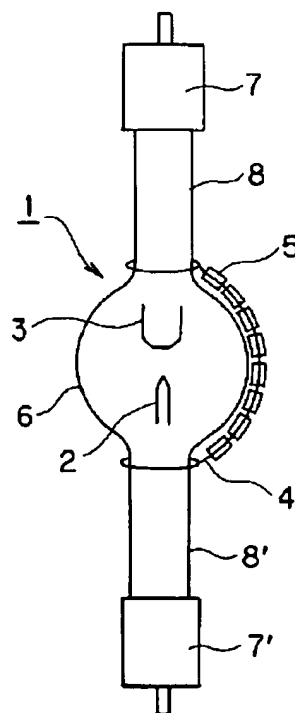
Fターム(参考) 50039 BA06 BA07

(54) 【発明の名称】 ショートアーク水銀放電ランプ

(57) 【要約】

【課題】 $20\text{mg}/\text{cm}^3$ 以上の水銀を封入した大型のショートアーク水銀ランプであって、従来のトリガーワイヤーの効果を減ずることなく発光管部表面に劣化を起こさないショートアーク水銀ランプを提供すること。

【解決手段】 石英ガラス製発光管内に一对の陽極と陰極が対向配置され、始動用の希ガスと $20\text{mg}/\text{cm}^3$ 以上の水銀が封入されたショートアーク型水銀ランプにおいて、発光管部分に配置されるトリガーワイヤーが発光管表面に接触しないように取り付けられたことを特徴とするショートアーク型水銀ランプとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 石英ガラス製発光管内に一对の陽極と陰極が対向配置され、始動用の希ガスと $20\text{mg}/\text{cm}^3$ 以上の水銀が封入されたショートアーク型水銀ランプにおいて、発光管部分に配置されるトリガーワイヤーが発光管表面に接触しないように取り付けられたことを特徴とするショートアーク型水銀ランプ。

【請求項2】 動作電圧が 50V 以上であることを特徴とする請求項1に記載のショートアーク型水銀ランプ。

【請求項3】 発光管部分に配置されるトリガーワイヤーの表面を石英ガラスとの非反応性部材で覆ったことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のショートアーク型水銀ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はフォトリソグラフィ法を用いて半導体や液晶パネルを製造する際に紫外線光源として用いられるショートアーク水銀ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】ショートアーク水銀放電ランプ（以下ランプと略す）は点灯開始時、先ず陰極と陽極の間で絶縁破壊を起こさなければならない。スタータ装置の発生する高電圧が十分であれば安定して絶縁破壊を起こすが、装置のコスト、発生する高電圧による周辺機器への電圧障害などを考慮して、 25kV 程度の電圧を上限とするのが一般的である。

【0003】この時、絶縁破壊の発生を補助する手段として、図1に示すように、ランプ1の発光管部6に沿って一方の封止管部8から他方の封止管部8へトリガーワイヤー4と呼ばれる金属製のワイヤーを張り渡す。このワイヤーのどちらか一方の端部はスタータ電圧の加わる口金7、7'まで伸ばして接続しても良い。

【0004】このワイヤー4を設けることによって、スタータ高電圧が加わった時発光管部内部の気体の電離を促進し電極間の絶縁破壊を容易にする。ところで、このトリガーワイヤー4は金属で作られているため、特に動作電圧が 50V を超えるランプでは、ワイヤー4と接触する発光管部6表面に電界腐食と思われる失透に似た劣化現象を引き起こす。これは発光管部6表面に傷が入ることと同じことであり発光管部強度を著しく低下させる。

【0005】近年、半導体や液晶パネルの大型化に伴い、ランプの光出力の増大が望まれ、水銀封入量は $20\text{mg}/\text{cm}^3$ 以上となり、動作中の発光管部内圧が高まる傾向にあり、内圧と熱応力により発光管部表面に働く張力は 20MPa を超えるものがある。従って、この発光管部表面の劣化による強度の低下は大きな問題である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ランプ点灯時の絶縁破

壊を容易にする手段としてトリガーワイヤーが用いられる。このワイヤーは導電性がありかつ高温でも錆びにくいニクロム、ステンレスなどが用いられている。

【0007】ワイヤーの径は通常 0.3mm 程度のものが用いられるが、ステンレスワイヤーの場合は事前に発光管部に取り付け易いよう封止管部取り付け部をリング状に成形加工したものをを用いる場合もある。

【0008】ところで、特に動作電圧が 50V を超えるようなランプでは、点灯後数時間から数十時間経過するとトリガーワイヤーの接触したガラス表面に、失透に似た劣化現象を引き起こす。これは高温のガラス表面に異物が接触した場合に起きる失透現象というよりは、ランプ電圧が 50V を超えるタイプに顕著であることから電界腐食による劣化現象と考えて良い。

【0009】トリガーワイヤーは陰極と陽極の封止管部間に張り渡されるため、ランプ点灯中にはある電位をもち、これと発光管部表面の電位に差が生じるため接触部分に電解腐食が発生すると考えられる。ランプ電圧が 50V を超えるものに発生が顕著なのは、この電解腐食の発生に必要な電位差がランプ電圧 50V を超えることで初めて必要な値に達するためと思われる。

【0010】劣化現象はトリガーワイヤーの封止管部取り付け部分及び発光管部接触部分の両方に発生するが、とりわけランプ動作中に大きな応力の加わる発光管部接触部分の劣化は好ましくない。ランプ入力 5kW 以上、点灯時の内圧が 2MPa 以上になると、動作中に発光管部外表面に働く張力は 20MPa 以上に見積られ、劣化現象による発光管部強度の低下は破裂に結びつく可能性が高まる。

【0011】ランプ信頼性の点からは、早急に改善する必要がある。ランプ入力 5kW 未満のものでは、発光管部が小径であり外表面に働く張力は小さくなり強度の低下は懸念材料とはならない。トリガーワイヤーを用いずに良好な点灯性を得ようとすれば、前述のようにスタータ装置などで解決を図らねばならず困難を伴う。

【0012】そこで本発明の目的は、 $20\text{mg}/\text{cm}^3$ 以上の水銀を封入した大型のショートアーク水銀ランプであって、従来のトリガーワイヤーの効果を減ずることなく発光管部表面に劣化を起こさないショートアーク水銀ランプを提供することにある。

【0013】

【課題を解決する為の手段】上記課題を解決する為に請求項1に記載の発明は、石英ガラス製発光管内に一对の陽極と陰極が対向配置され、始動用の希ガスと $20\text{mg}/\text{cm}^3$ 以上の水銀が封入されたショートアーク型水銀ランプにおいて、発光管部分に配置されるトリガーワイヤーが発光管表面に接触しないように取り付けられたことを特徴とするショートアーク型水銀ランプとするものである。

【0014】本願でいう発光管部分とは図2、図3、図

4で示されるように、内部に電極を有する膨出部分である。

【0015】請求項2に記載の発明は、動作電圧が50V以上であることを特徴とする請求項1に記載のショートアーク型水銀ランプとするものである。

【0016】請求項3に記載の発明は、発光管部分に配置されるトリガーワイヤーの表面を石英ガラスとの非反応性部材で覆ったことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のショートアーク型水銀ランプとするものである。

【発明の実施の形態】

【0017】本発明の実施の形態としては、先ず図2のようにトリガーワイヤー4を発光管部6表面から数mm浮かせて発光管部6に接触しないように取り付けることが考えられる。

【0018】トリガーワイヤー4は発光管部6表面に密着していなくてもその効果は変わらない。この場合、従来のトリガーワイヤー4はφ0.3mm程度と細く柔らかいものなので、単に発光管部6表面から浮かせただけではランプ1を箱に入れて輸送する場合やランプ1を光学装置へ取付ける時の取り扱いなどにより簡単に変形し発光管部6表面に接触する可能性が高い。

【0019】そこで、トリガーワイヤー4の径を0.5mm程度でかつ弾力性があり変形し難いステンレス製を用いるのが好ましい。更に、従来では封止管部8、8'の取付け部は軽く巻き付いているのみであるが、この部分を図5のように、2重のリングとしてワイヤーが動かないようにして封止管部8、8'に確実に固定すると良い。

【0020】次に、図3に示すように、従来から使用しているトリガーワイヤー4はそのままで、石英非反応性部材5からなる管部材、例えば石英ガラス製の管を利用し、これを発光管部6に沿うワイヤー4の湾曲部分に通して用いる方法が考えられる。単体の石英ガラス管を用いる場合は、事前に発光管部6の曲率に合うように曲げ加工してから用いれば良い。また直管状の石英ガラス管を利用する場合は、ワイヤー4が発光管部6の表面にびたりと石英ガラス管を介して取り付くように適切な長さ に切って複数個の石英ガラス管を用いれば良い。

【0021】これらの方法を用いると、金属製のトリガーワイヤー4と発光管部6表面は直接には接触しないので電解腐食による劣化現象は起こらない。

【0022】また、石英管は十分高温に耐えるもので、600℃程度の発光管部6表面と接触していても軟化して発光管部6表面と溶着する事はない。石英管は十分に細いものであるがトリガーワイヤー4に比較すると大きなものなので、アークから放射される光を遮蔽したり散乱させることによる影響が懸念される。

【0023】そのような場合は図6に示したようなワイヤー4のねじり部41を利用し、トリガーワイヤー4が発光管部6に接触しない範囲で石英管を適当な間隔をお

いて配置すれば良い。ワイヤー4のねじり部41は例えばワイヤーの一方を固定し他方を一巻きして引っ張れば形成されるものである。

【0024】

【実施例】具体的実施例について以下に説明する。

【実施例1】図2に示すように、ランプ1はランプ入力10kWの超高压水銀ランプであり、その電気特性は、84V

119Aである。発光管部6の形状は最大径100mm、発光管部長さ142mm、発光管部曲率半径95mmである。点灯圧力は2.2Mpaである。トリガーワイヤー4は線径0.5mm、材質ステンレスのワイヤーであり、トリガーワイヤーの取付け方としては、封止管部8、8'部分のリングを2重にし、発光管部部分は最大径部分で発光管部表面よりトリガーワイヤー4を5mm程度浮かせた。

【0025】【実施例2】ランプ1は実施例1と同じである。図3に示すように、トリガーワイヤー4は線径0.35mm、材質ステンレスのワイヤーであり、石英非反応性部材5として石英ガラス製で、形状が外径3mm内径1.3mm長さ7mmの円管部材をトリガーワイヤー4の外周に取り付けた。該円管部材は発光管部6に沿う湾曲部分に密に詰めた形で取り付けた。

【0026】【実施例3】ランプ1は実施例1と同じである。図4に示すように、トリガーワイヤー4は線径0.32mm、材質ニクロムである。石英非反応性部材5として石英ガラス製で、形状が外径3mm内径1.3mm長さ10mmの円管部材を発光管部6に沿う湾曲部分で約12mmごとにワイヤーのねじり部41をつくり、石英非反応性部材5としての石英ガラスはねじり部の一つ飛ばし毎にトリガーワイヤー4の外周に取り付けた。

【0027】発明の効果を示す実験結果を説明する。実験結果を図7に示す。上記実施例2及び3に基づいて製作したランプ1を点灯したところ、トリガーワイヤー4の接触部分のガラスの劣化現象が500時間を過ぎても全く認められなかった。

【0028】また、トリガーワイヤー4に取り付けた、石英非反応性部材5としての石英ガラス管が発光管部と溶着したり、割れたりする現象も見られなかった。もちろん、ランプの点灯性については、従来製品と変わらなかった。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、20mg/cm³以上の水銀を封入した大型のショートアーク水銀ランプにおいて、従来のトリガーワイヤーの効果減することなく発光管部表面に失透に似た劣化を起こさないショートアーク水銀ランプとすることができ

る。

【0030】特に、動作電圧が50Vを超えるようなランプにおいて、失透に似た劣化現象を効果的に抑制する。

【0031】また、トリガーワイヤーの表面を石英ガラ

5

スとの非反応性部材で覆うことで確実にトリガーワイヤを発光管部から離間させることができ、確実に発光管部表面に失透に似た劣化を起こさないショートアーク水銀ランプとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来例を示す。

【図2】 本発明の実施例1を示す。

【図3】 本発明の実施例2を示す。

【図4】 本発明の実施例3を示す。

【図5】 本発明に使用するトリガーワイヤの形状の一例を示す。

【図6】 本発明におけるトリガーワイヤと石英非反

6

応性部材との配置の一例を示す。

【図7】 本発明の効果を見る実験結果を示す。

【符号の説明】

1 ランプ

2 陰極

3 陽極

4 トリガーワイヤ

41 ねじり部

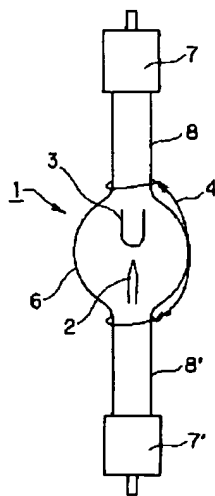
5 石英非反応性部材

6 発光管部

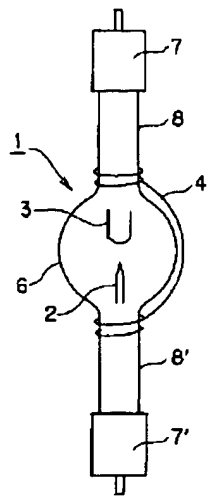
7、7' 口金

8、8' 封止部

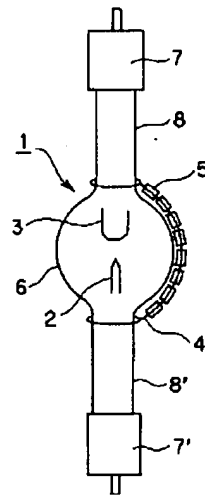
【図1】



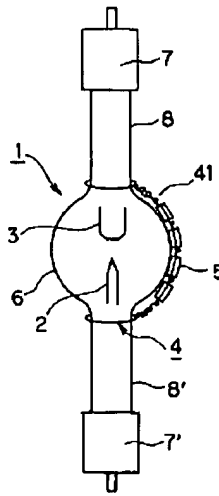
【図2】



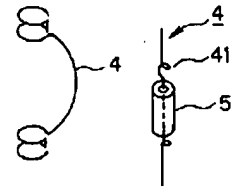
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

【図7】

タイプ	入力 (kW)	トリガーワイヤ (mm)	劣化現象の発生時間
従来製品	10	ニッケル φ0.32	22 時間で発生
本発明による製品 (実施例 2)	10	ステンレス φ0.36	750 時間まで発生なし
本発明による製品 (実施例 3)	10	ニッケル φ0.32	800 時間まで発生なし